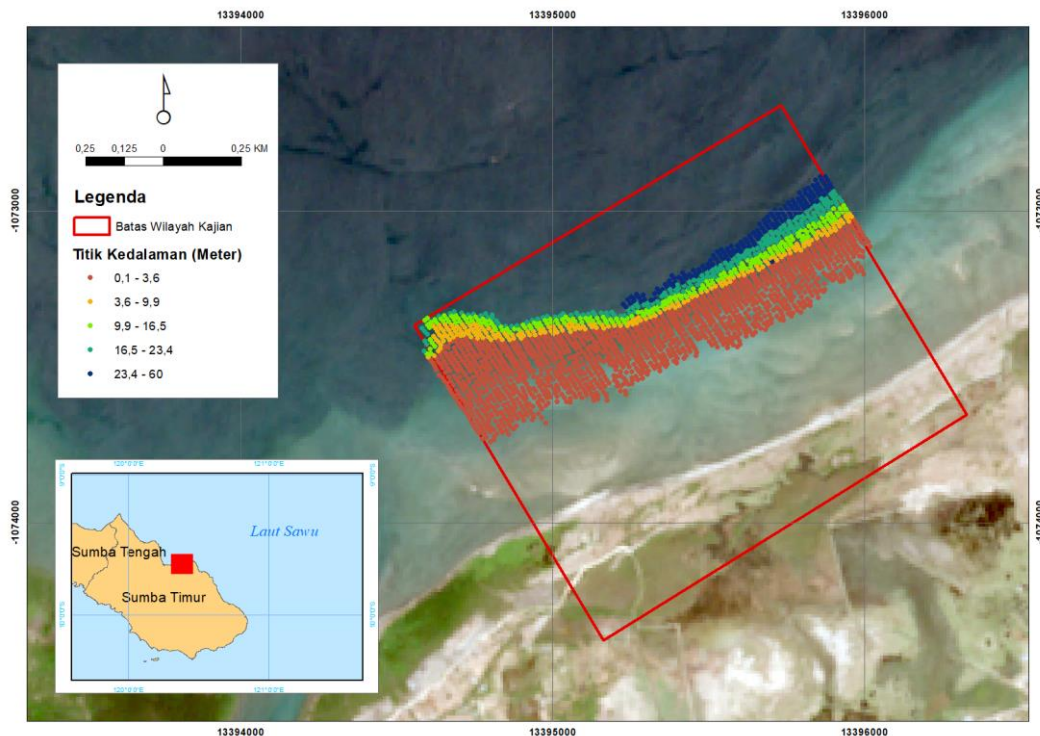


BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

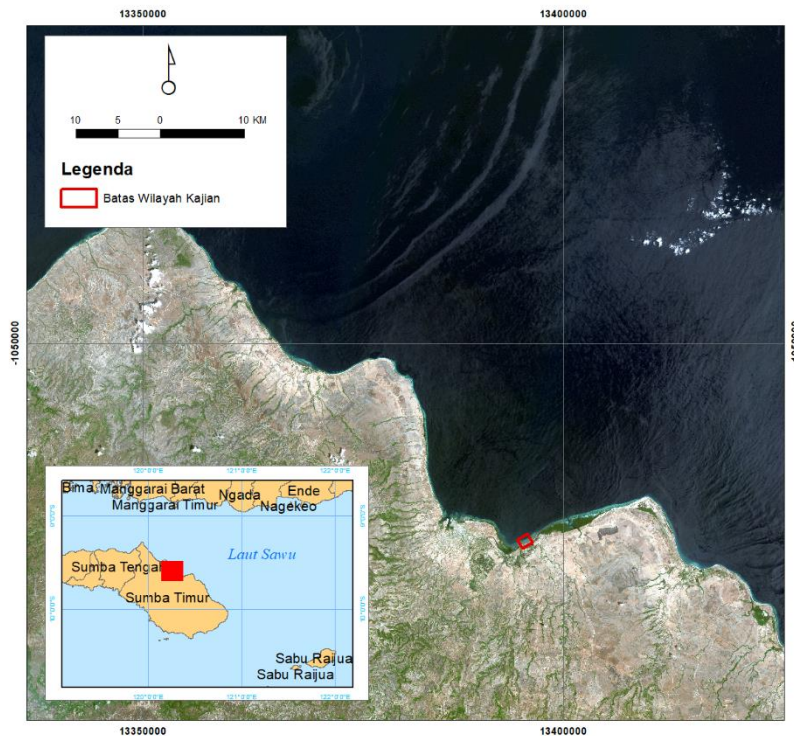
4.1 Deskripsi Data

Data terbagi dalam data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini adalah citra satelit dan data batimetri hasil akuisisi data di lapangan. Data sekunder dalam penelitian ini adalah data angin, arus laut, gelombang laut, dan data sebaran jenis komposisi dasar perairan.



Gambar 4.1 Data batimetri

Data primer pertama berupa data perekaman batimetri yang diakuisisi langsung menggunakan alat Sonar. Data primer kedua yaitu citra satelit berupa citra sentinel 2A, citra sentinel 2A yang digunakan dipilih pada waktu perekaman yang tersedia paling dekat dengan waktu akuisisi data batimetri, keputusan demikian harus diperhatikan agar keadaan di lapangan tidak terlalu jauh berubah agar saat uji akurasi hasilnya aktual.



Gambar 4.2 Citra Sentinel 2A perekaman tahun 2015

4.2 Hasil Pengumpulan Data

Hasil pengumpulan data lapangan berupa data batimetri hasil pengukuran langsung didapatkan dari Pusat Hidro-oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal). Data batimetri yang didapatkan merupakan perekaman tahun 2014 pada lokasi penelitian. Data tersebut direkam langsung di lapangan menggunakan alat Sonar sehingga tingkat akurasi tinggi. Data angin, arus, dan gelombang juga didapatkan dari Pushidrosal untuk waktu perekaman yang sama, karena merupakan suatu operasi akuisisi data yang komprehensif saat itu sehingga melakukan akuisisi data dari banyak parameter.

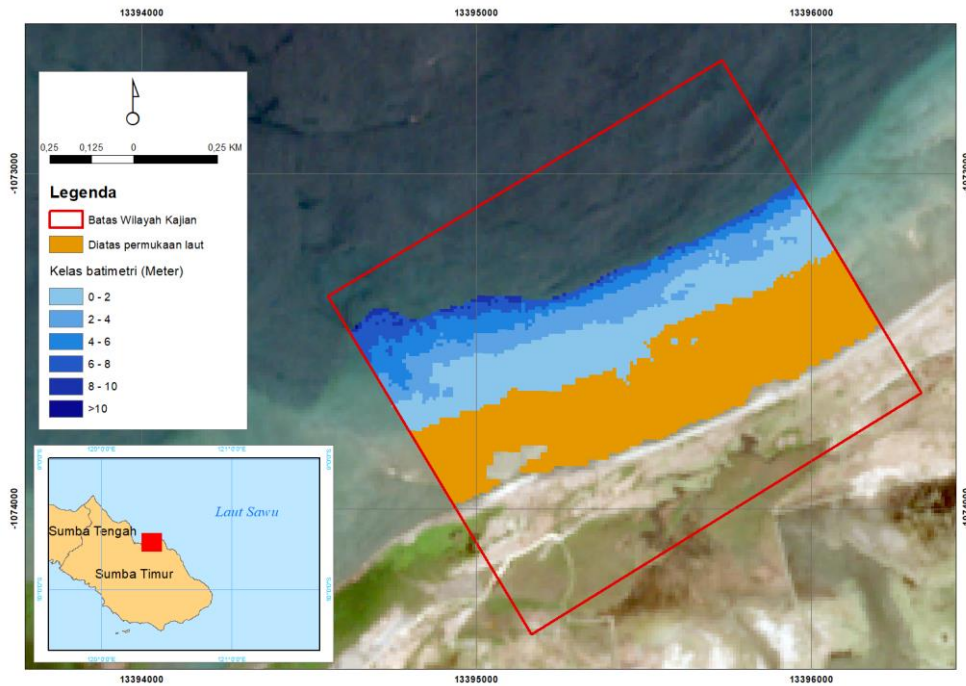
Hasil pengumpulan data citra satelit sentinel 2A didapatkan dengan cara mengunduh pada laman Creodias. Data diunduh pada laman tersebut karena bentuk data yang bisa langsung diolah dengan perangkat lunak Watcor X untuk proses SDB adalah data citra yang diunduh pada laman Creodias. Didapatkan data citra perekaman tahun 2015 sebagai waktu

perekaman yang terdekat dari waktu akuisisi data lapangan (tahun 2014), tidak terdapat data yang lebih dekat lagi karena Satelit Sentinel 2A tergolong satelit yang baru diluncurkan. Namun juga diunduh data citra pada tahun 2017 karena ditemukan kenampakan secara visual pada lokasi penelitian yang paling minim dari *noise* sehingga akan diuji coba juga dalam pemrosesan SDB.

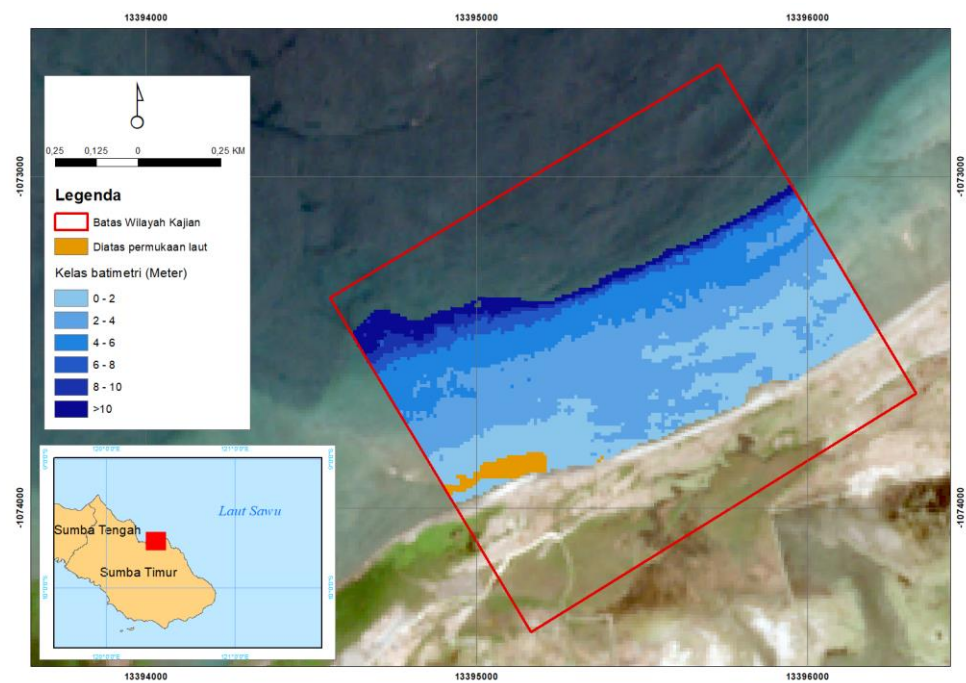
4.3 Hasil Pengolahan Data

Hasil pengolahan data citra satelit sentinel 2A untuk mendapatkan data kedalaman laut menggunakan metode *satellite derived bathymetry* ditampilkan pada gambar 4.3. proses SDB hanya bisa mengekstraksi nilai kedalaman dari citra satelit pada perairan dangkal, terlihat pada peta bagian perairan yang dalam tidak dimasukkan pada hasil SDB karena hasil yang didapatkan tidak akan optimal. Kurang optimalnya hasil SDB pada perairan dalam karena citra satelit direkam dari pantulan cahaya matahari di permukaan bumi, sedangkan pada perairan dalam cahaya matahari tidak dapat menembus sehingga jika akan melakukan ekstraksi data pada perairan dalam bersumber dari citra akan didapatkan hasil yang tidak tepat.

Pada peta dibuat enam kelas klasifikasi kedalaman perairan dengan interval teratur, interval setiap kelas adalah dua meter. Kedalaman maksimal pada perairan dangkal hasil pengolahan SDB di lokasi adalah 10,6 meter dan terdapat kelas yang menyatakan area diatas permukaan laut. Kelas diatas permukaan laut tersebut didapatkan dari *post-processing* hasil SDB dengan pengurangan nilai surut laut sebagai bentuk koreksi akhir dari kedalaman yang didapatkan.



Gambar 4.3 Peta hasil Satellite Derived Bathymetry sumber citra sentinel 2A tahun 2015



Gambar 4.4 Peta hasil Satellite Derived Bathymetry sumber citra sentinel 2A tahun 2017

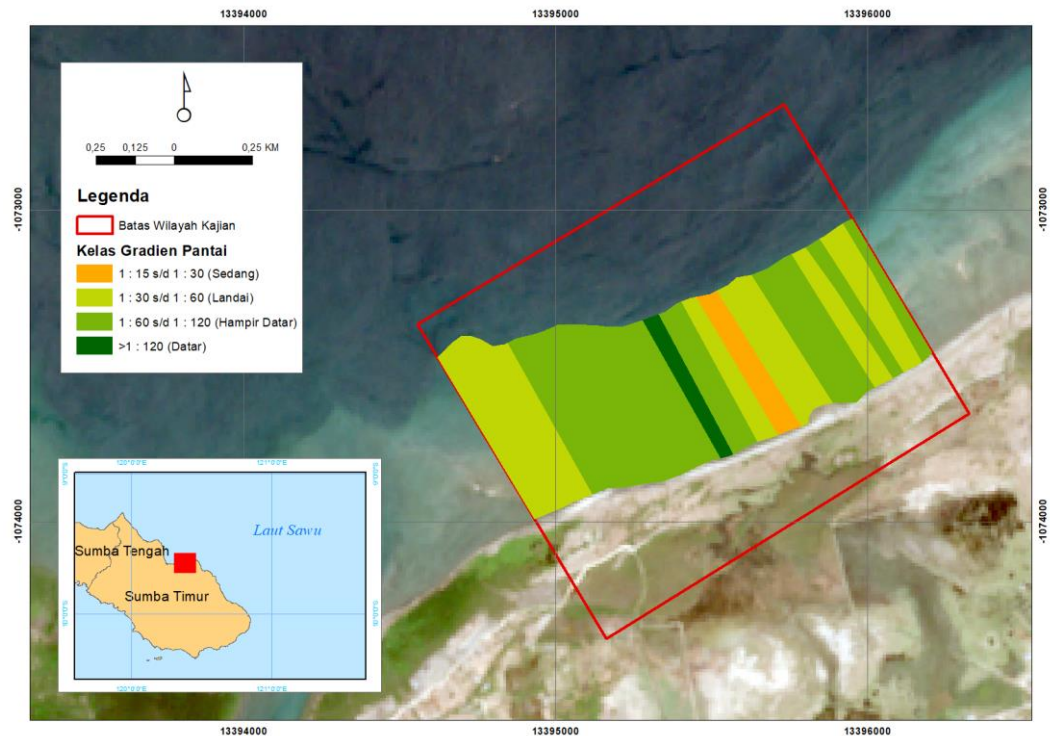
Hasil ekstraksi informasi kedalaman perairan dari SDB perlu diuji akurasi untuk melihat kebenarannya dengan data lapangan. Dilakukan uji akurasi hasil SDB sumber citra sentinel 2A tahun 2015 dengan data batimetri hasil pengukuran langsung dilapangan, didapatkan nilai akurasi sebesar 32%. Nilai akurasi tersebut didapatkan dari uji akurasi seluruh kelas dengan 285 sampel, 91 diantaranya memiliki kelas kedalaman yang sama (benar).

Tabel 4.1 Confusion Matrix uji akurasi hasil SDB tahun 2015

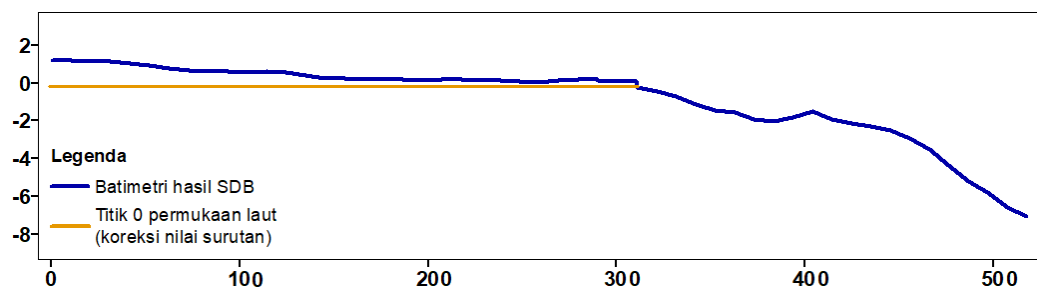
		Data lapangan						total
		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	>10	
Data SDB	0 - 2	88	0	0	0	0	0	88
	2 - 4	72	0	0	0	0	0	72
	4 - 6	54	6	0	0	0	0	60
	6 - 8	7	39	2	1	0	0	49
	8 - 10	0	7	4	2	2	0	15
	>10	0	1	0	0	0	0	1
Total		221	53	6	3	2	0	91

Sumber: Pengolahan data

Hasil pemetaan masing-masing parameter ditampilkan pada peta parameter. Parameter gradien pantai didapatkan dari menurunkan informasi dari hasil SDB yang sebelumnya dibuat. Didapatkan empat jenis variasi gradien pantai pada wilayah kajian dimulai dari sedang, landai, hampir datar dan datar. Sebagian besar wilayah kajian cenderung memiliki gradien pantai landai.



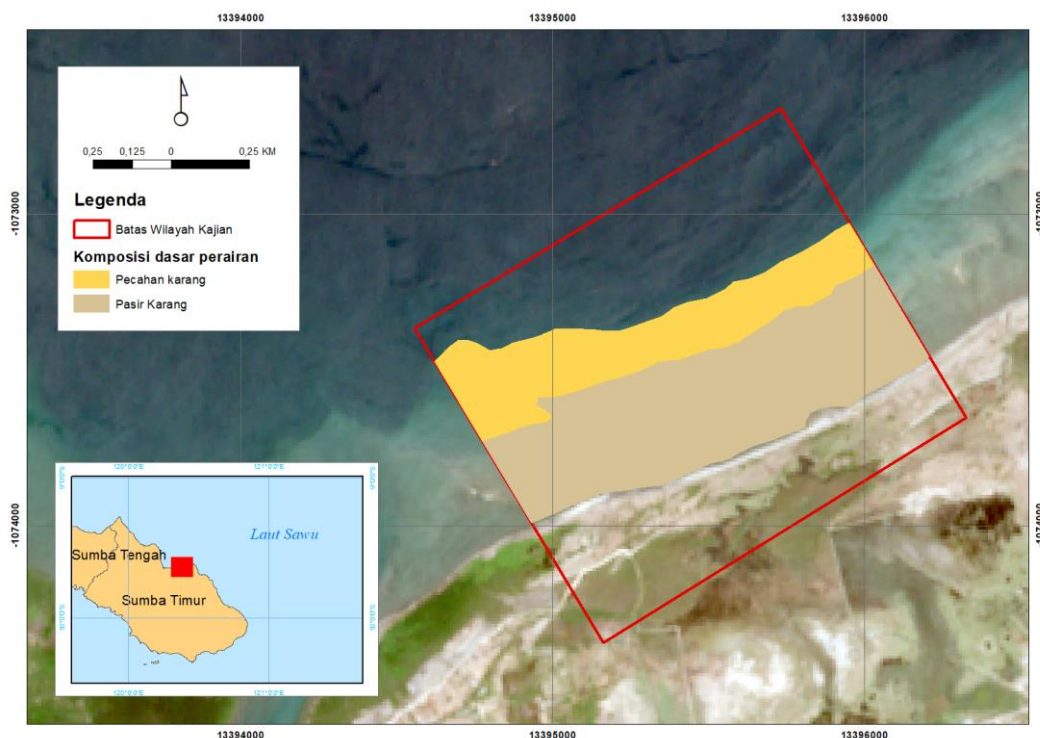
Gambar 4.5 Peta parameter gradien pantai



Gambar 4.6 Penampang melintang kedalaman perairan wilayah kajian

Disajikan penampang melintang pada salah satu alur di wilayah kajian. Terlihat variasi kedalaman dari garis pantai di titik paling kiri hingga batas kedangkalan paling dalam di sebelah kanan. Variasi kedalaman ditampilkan pada sumbu Y dan jarak horizontal pada sumbu X. akibat koreksi nilai surutan juga ditampilkan pada gambar penampang melintang, sekitar 300 meter dari garis pantai dinyatakan sebagai daratan saat kondisi surut sehingga titik 0 dimulai dari 300 meter setelah garis pantai.

Hasil pemetaan parameter komposisi dasar perairan ditampilkan pada gambar 4.5. Pada wilayah kajian hanya terdapat dua jenis komposisi dasar perairan yaitu pasir karang dan pecahan karang. Hal ini didapatkan dari data survei lapangan, pasir karang adalah pecahan karang yang halus berbentuk pasir dan lebih dekat ke daratan sedangkan pecahan karang adalah bentuk lebih besar seperti kerikil dan batu kecil dari pecahan karang dan posisinya lebih dekat ke arah laut.

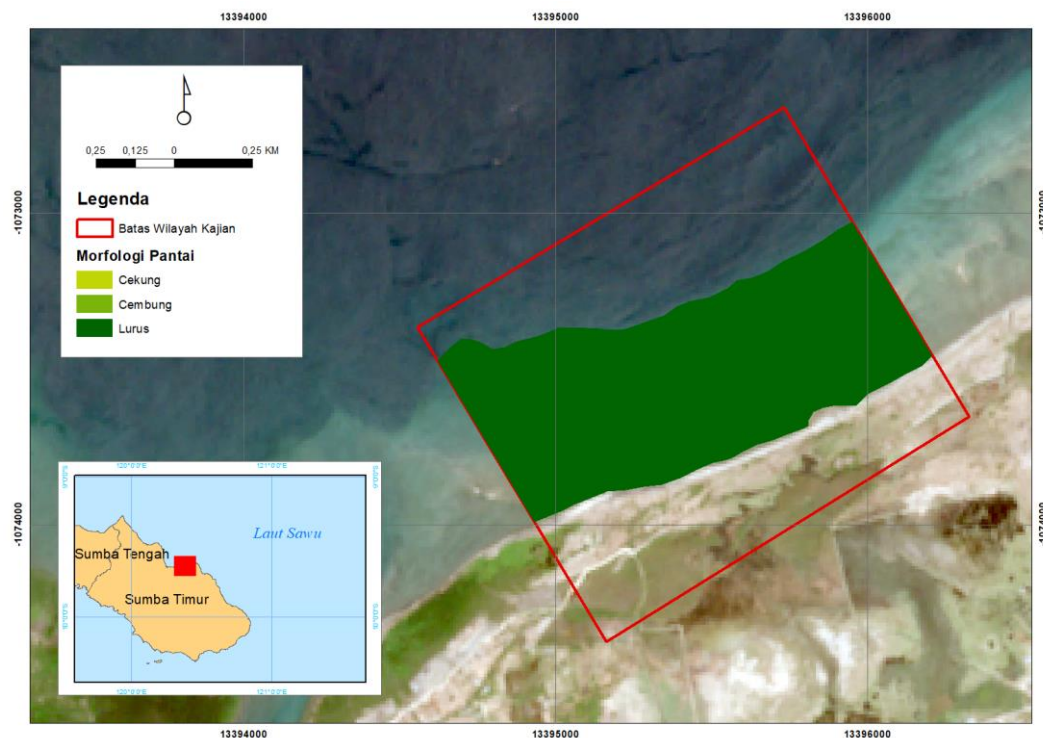


Gambar 4.7 Peta parameter komposisi dasar perairan

Hasil pemetaan parameter morfologi pantai ditampilkan pada gambar 4.6. Morfologi pantai pada seluruh wilayah kajian sama yaitu berbentuk pantai lurus. Pantai lurus sangat mudah terlihat dan diinterpretasi secara visual dari citra satelit sentinel 2A karena terlihat jelas. Panjang kelurusan pantai adalah 1,3 kilometer.

Hasil pemetaan parameter gelombang ditampilkan pada gambar 4.7. Gelombang pada seluruh wilayah kajian cenderung sama yaitu berbentuk

plunging karena aspek kelautan lingkungnya pada area yang luas sehingga pada wilayah kajian yang bisa terbilang tidak luas jenis gelombangnya sama. Gelombang plunging terdapat pada wilayah kajian karena jika dilihat secara lebih luas pantai pada wilayah kajian sedikit miring dan jarak terhadap laut dalamnya sangat dekat. Hal ini mudah terlihat dengan interpretasi visual pada citra Sentinel 2A warna air yang lebih gelap sangat dekat dari perairan dangkal dan perairan dangkalnya juga tidak begitu panjang sehingga muncul gelombang plunging. Hal berbeda akan muncul jika kemiringan perairan dekat pesisirnya datar maka akan muncul gelombang spilling.

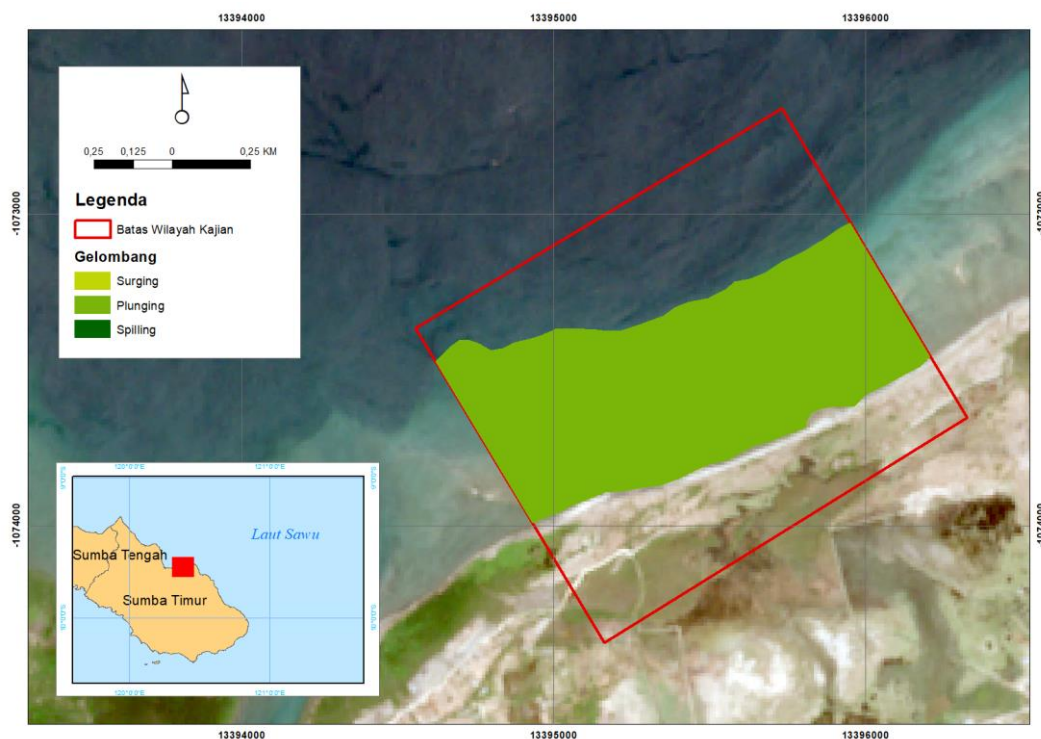


Gambar 4.8 Peta parameter morfologi pantai

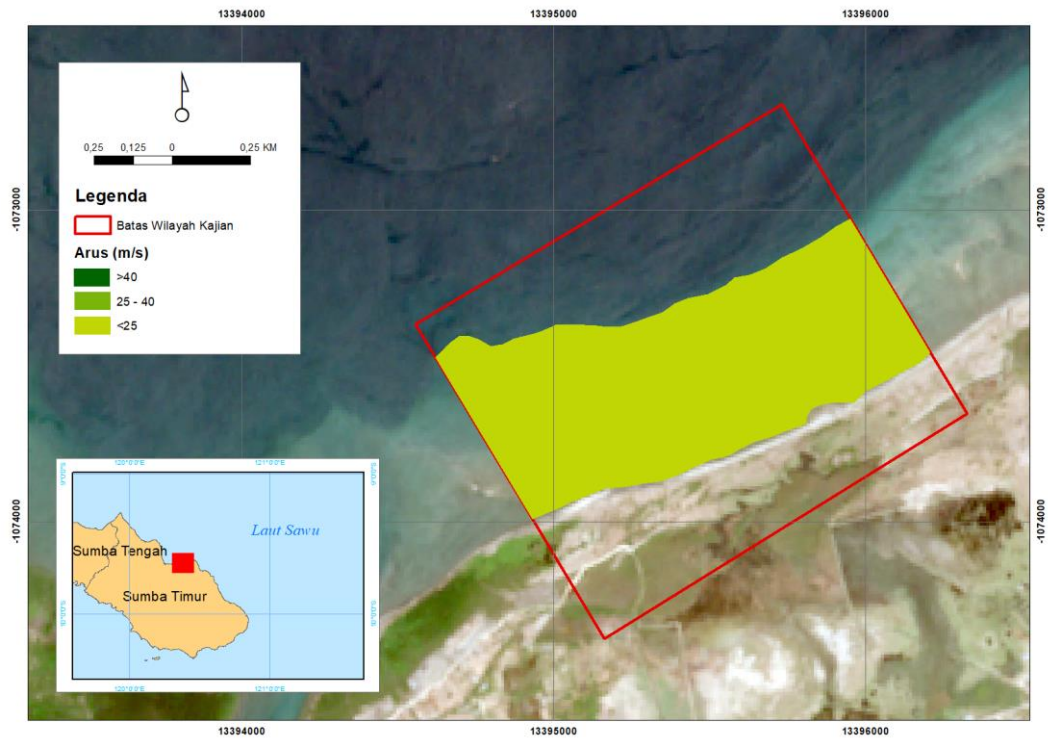
Hasil pemetaan parameter arus ditampilkan pada gambar 4.8. Arus pada wilayah kajian didapatkan datanya dari survei lapangan sehingga akurasi sangat baik. Sama seperti parameter gelombang, arus pada wilayah kajian hanya berupa satu kelas klasifikasi saja karena sama pada

seluruh wilayah kajian yang cenderung tidak terlalu luas yaitu dengan rata-rata kecepatan arus sebesar 20 m/s.

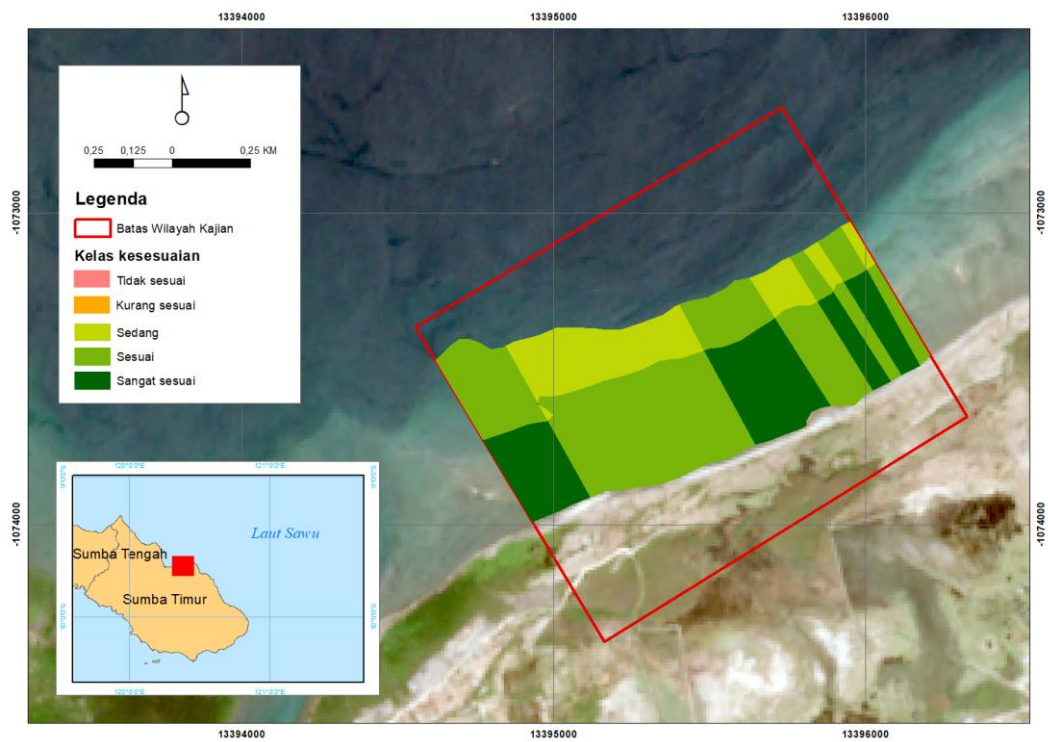
Hasil *overlay* dari kelima parameter ditampilkan pada gambar 4.9. *Overlay* dilakukan setelah setiap parameter diberi harkat dan bobot sesuai metode WLC dan didapatkan variasi kelas kesesuaian sedang, sesuai, dan sangat sesuai. Kelas kesesuaian tidak sesuai dan kurang sesuai tidak terdapat pada hasil analisis kesesuaian dari *overlay* di wilayah kajian.



Gambar 4.9 Peta parameter gelombang



Gambar 4.10 Peta parameter arus



Gambar 4.11 Peta kesesuaian pendaratan amfibi

4.4 Hasil Pengujian Hipotesis

Citra sentinel 2A tidak terbukti memiliki nilai akurasi diatas 90% untuk analisa SDB pada wilayah kajian.

4.5 Pembahasan

4.5.1 Kondisi Hidro-Oseanografi

Pulau sumba adalah bagian dari gugusan kepulauan nusantara terluar yang menghadap samudra hindia. Berhadapan langsung dengan samudra yang luas tentu akan memengaruhi kondisi hidro-oseanografi Pulau Sumba secara umum, terutama bagian selatan pulau. Bagian selatan pulau akan dominan memiliki kesamaan dengan samudra Hindia seperti gelombang kuat dan ombak besar karena kekuatan samudra yang begitu besar.

Kondisi hidro-oseanografi bagian utara pulau sedikit berbeda dengan bagian selatannya karena menghadap laut pedalaman dan selat-selat yang tidak terlalu sempit dengan pulau-pulau lain di gugusan kepulauan Nusa Tenggara. Khususnya ada wilayah kajian yang juga berada di bagian utara Pulau Sumba memiliki kondisi hidro-oseanografi seperti yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya secara mendetail dengan membedah masing-masing lima parameter tersebut. Kondisi hidro-oseanografi telah dipetakan pada penelitian ini melalui data penginderaan jauh dan data mentah lapangan sehingga kondisi hidro-oseanografi dapat ditampilkan pada peta, visualisasi data dengan peta memiliki keunggulan yaitu lokasi yang jelas dan pemahaman variasi fenomena alam secara spasial.

4.5.2 *Satellite Derived Bathymetry*

Hasil SDB yang diekstrak dari citra sentinel 2A tidak langsung didapatkan nilai pasti titik kedalaman perairan. Hal tersebut dikarenakan perlunya koreksi dengan tinggi nilai pasang surut air laut. Suatu citra satelit

tentu memiliki waktu akuisisi atau waktu perekamannya sehingga bisa diperkirakan tinggi pasang surut permukaan lautnya. Waktu perekaman citra bisa kapan saja sehingga harus dilakukan koreksi dengan tinggi pasang surut untuk didapatkan nilai kedalaman perairan yang standar.

Variasi kedalaman setelah dilakukan koreksi dengan nilai surut menyebabkan area yang dekat dengan garis pantai dinyatakan sebagai diatas permukaan laut seperti terlihat pada gambar 4.3. hampir setengah area dari hasil SDB masuk klasifikasi kelas diatas permukaan laut. Namun, jika dicek kembali dengan citra satelit tampilan warna asli area tersebut merupakan area yang berada di depan garis pantai. Hal ini bisa diakibatkan beberapa hal, seperti adanya terumbu karang yang cukup tinggi atau area tersebut merupakan area pasang surut sehingga saat surut terendah akan berubah menjadi daratan.

Jelas terlihat signifikansi hasil koreksi surutan pada gambar 4.6, ditampilkan penampang melintang kedalaman perairan pada wilayah kajian. Penampang melintang dimulai dari batas garis pantai pada kenampakan visual citra hingga batas pengolahan kedalaman pada SDB. Hampir 2/3 bagian dari penampang melintang dinyatakan sebagai daratan akibat adanya koreksi surutan. Pola gradien terlihat jelas berbeda pada area yang dinyatakan sebagai daratan akibat koreksi surutan cenderung melandai secara konstan, sedangkan pada titik temu garis kedalaman dengan titik 0 koreksi surutan hingga kepada kedalaman terdalam cenderung lebih besar pertambahan kedalamannya. Hal ini dapat membuktikan bahwa koreksi nilai surutan yang digunakan sudah tepat karena tepat memotong pada titik surut terendah karena area pasang surut akan cenderung sama gradiennya. Pada titik ini dapat dikatakan hasil pemetaan gradien pantai menggunakan hasil SDB pada citra sentinel 2A cukup baik hasilnya.

Hasil SDB citra sentinel 2A tahun 2015 dan tahun 2017 jika dibandingkan keduanya terlihat pada gambar 4.3 dan gambar 4.4. hasil

keduanya berbeda cukup mencolok, pada citra tahun 2015 terlihat pada peta area yang dinyatakan mulai berupa perairan (kelas kedalaman 0-2 meter) lebih menjorok ke laut (lebih jauh dari garis pantai), sedangkan pada hasil SDB citra tahun 2017 luasan area yang dinyatakan sebagai daratan hanya sedikit dan maksimal kedalamannya sebesar 18 meter. Hal ini tentu menjadi perbedaan signifikan yang dapat diakibatkan berubahnya wilayah kajian akibat perbedaan waktu dua tahun yang kemungkinan karena adanya *long shore current* (arus laut yang melebar pada pesisir yang dapat memindahkan sedimen pasir pantai).

Perbedaan hasil SDB dengan dua citra satelit pada lokasi yang sama namun berbeda waktu perekamannya dengan jarak dua tahun seharusnya tidak begitu signifikan. Dua tahun bukanlah waktu yang panjang jika konteksnya perubahan alami yang terjadi pada alam. Perubahan pada penelitian ini adalah lokasi kedalaman pesisir, kemungkinan adanya *long shore current*-pun seharusnya tidak mengubah kenampakan pada wilayah kajian secepat itu dalam waktu hanya dua tahun.

Perbedaan kualitas citra ditengarai menjadi sebab inti dari signifikannya perbedaan hasil analisa SDB pada citra tahun 2015 dan tahun 2017. Jika diperhatikan dan ditelaah lebih lanjut citra tahun 2015 memiliki *noise* yang jelas terlihat secara visual berupa warna yang sedikit putih pada beberapa titik, sedangkan citra tahun 2017 secara visual lebih jelas dan jernih. Perbedaan sudah terlihat secara visual saja berarti kualitas citra antar keduanya sudah jelas terlihat, tentu hal ini akan berdampak pada hasil analisa jika dilakukan berbasis citra. Perbedaan secara visual tentu akan berbanding lurus dengan perbedaan *noise* pada aspek nilai piksel citra. Jika suatu citra terdapat *noise*, tentu piksel-piksel yang terdapat *noise* tersebut akan mengurangi nilai kebenaran dari kenampakan di permukaan bumi yang seharusnya. Akibat adanya *noise* maka nilai piksel tidak sepenuhnya merepresentasikan nilai piksel seharusnya kenampakan suatu fenomena di

permukaan bumi akibat tercampur oleh aspek *noise* tadi yang umumnya berupa *noise* yang diakibatkan halangan atmosfer.

Kualitas citra yang kurang baik dapat diperbaiki dengan melakukan koreksi citra. Jika dalam hal ini *noise* diakibatkan oleh aspek atmosferik maka perlu dilakukan koreksi radiometrik, yaitu koreksi mengenai perubahan nilai piksel untuk mengurangi atau menghilangkan *noise* pada piksel. Koreksi radiometrik dilakukan sebelum analisa SDB dilakukan, sehingga citra satelit yang merupakan "bahan" untuk SDB sudah *clean and clear*.

4.5.3 Uji Akurasi SDB

Hasil uji akurasi peta batimetri hasil pemrosesan SDB didapatkan nilai kebenarannya sebesar 32%. Tentu hal ini merupakan nilai yang kecil, nilai akurasi yang kecil dapat diakibatkan berbagai hal yang terkait dengan pemrosesan SDB itu sendiri. Penentuan sampel yang berjumlah 285 titik beserta lokasinya dinilai tidak begitu signifikan dalam memengaruhi nilai akurasi yang rendah, karena titik sampel ditentukan secara acak pada setiap kelas.

Jumlah kelas menentukan nilai akurasi, semakin banyak jumlah kelas akan menurunkan nilai akurasi pada penelitian penginderaan jauh (Danoedoro, 2012). Sebelumnya sudah dicoba dengan membuat kelas sejumlah sepuluh didapatkan nilai akurasi hanya 12%, tentu hasil lebih rendah tersebut juga dikarenakan interval kelas yang lebih kecil sebagai implikasi pembuatan jumlah kelas yang lebih banyak. Pada percobaan uji akurasi sepuluh kelas menggunakan interval kelas kedalaman sebesar satu meter, sedangkan jumlah kelas yang akhirnya digunakan sejumlah lima kelas dengan interval dua meter sehingga didapatkan nilai akurasi 32%. Hasil ini bisa diartikan bahwa proses SDB dengan citra sentinel 2A yang memiliki resolusi spasial sebesar sepuluh meter tidak begitu baik untuk dibuat klasifikasi kedalaman yang detail (satu atau dua meter).

Tabel 4.2 Variasi kelas uji akurasi hasil SDB citra sentinel 2A tahun 2015

Jumlah kelas	Interval	Nilai akurasi
20	0,5 meter	7%
10	1 meter	12%
5	2 meter	32%

Sumber: pengolahan data

Nilai akurasi yang baik dapat dicapai dengan kualitas citra yang baik. Terlihat pada gambar 4.2 citra sentinel 2A yang digunakan merupakan citra yang paling dekat waktu perekamannya dengan akuisisi data batimetri lapangan, namun jika dicermati lebih detail pada bagian permukaan air cukup banyak *noise*. *Noise* pada citra tampak berwarna putih-putih seperti *sunglint*, idealnya adalah tampilan visual pada permukaan laut harus jernih dan benar-benar memantulkan cahaya dari permukaan air murni. *Noise* pada citra baiknya dibersihkan dulu dengan melakukan koreksi radiometrik untuk mengubah nilai piksel (spektral) agar hasil SDB lebih optimal dan makin akurat.

Faktor lain yang dapat mengakibatkan nilai akurasi kurang baik adalah berubahnya kondisi kedalaman di lapangan akibat pergeseran waktu. Waktu perekaman citra dengan pengambilan data lapangan terdapat jarak selama kurang lebih satu tahun (citra tahun 2015) dan mungkin saja pada waktu satu tahun tersebut kondisi lokasi mengalami perubahan, karena pesisir merupakan salah satu ekosistem yang paling dinamis. Maka dari itu idealnya adalah waktu perekaman citra dan pengambilan data lapangan untuk uji akurasi tidak berjarak terlalu lama sehingga nilai akurasi yang didapatkan aktual.

Nilai akurasi pada penelitian ini kurang baik tidak berarti menjadikan citra sentinel 2A tidak baik untuk analisa SDB. Konteks penelitian ini SDB akan digunakan sebagai dasar untuk analisa pendaratan kapal LST di

pesisir sehingga skala peta yang dibuat adalah peta skala besar 1 : 10.000 sesuai standarisasi peta pendaratan kapal LST (Abduruohman dkk, 2020) sehingga kelas klasifikasi dan interval kedalaman yang digunakan juga cukup detail. Namun, citra sentinel 2A dengan resolusi spasial 10 meter tentu akan lebih cocok digunakan untuk analisa SDB dengan peta hasil berskala menengah hingga kecil agar nilai akurasi bisa mencapai lebih dari 80%.

Penjelasan diatas adalah hasil analisa uji akurasi pada citra tahun 2015, jika melihat hasil SDB yang bersumber pada citra tahun 2017 tentu hasilnya akan berbeda. Nilai akurasi dapat dikatakan akan lebih buruk karena secara visual pada peta klasifikasi batimetri hasil SDB saja terlihat titik 0 (kelas yang dinyatakan sebagai daratan) pada hasil SDB citra tahun 2017 berbeda jauh dengan data lapangan. Hal ini berbeda dengan hasil SDB citra tahun 2015 yang mana nilai 0 kedalaman data survei lapangan hampir sejajar dengan nilai 0 kedalaman pada hasil SDB.

Melihat analisa mengenai kecocokan dengan data lapangan dari garis batas surut terendah pada alinea sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa citra satelit 2015 lebih baik, hal ini bertolak belakang dengan analisa sebelumnya mengenai kualitas citra. Kualitas citra tahun 2015 kurang baik jika dibandingkan dengan citra tahun 2017, namun hasil SDB citra tahun 2015 lebih mendekati data lapangan. Hal ini tentu cukup unik dan dapat diakibatkan beberapa hal, contohnya jika ternyata *noise* yang terlihat secara visual pada citra tahun 2015 bisa jadi bukanlah *noise* sebenarnya jika diamati secara piksel per piksel, mungkin memang kenampakan pada saat itu nyata seperti terekam pada citra yang awalnya dianggap sebagai *noise* secara visual. Contoh lain adalah jika perubahan kondisi lapangan pada tahun 2017 memang signifikan karena terjadi fenomena alam yang cukup ekstrim pada wilayah kajian yang tidak di terekam datanya sehingga mengubah kondisi lapangan yang

mengakibatkan perbedaan pada hasil analisa SDB, walaupun citra tahun 2017 lebih baik kualitasnya.

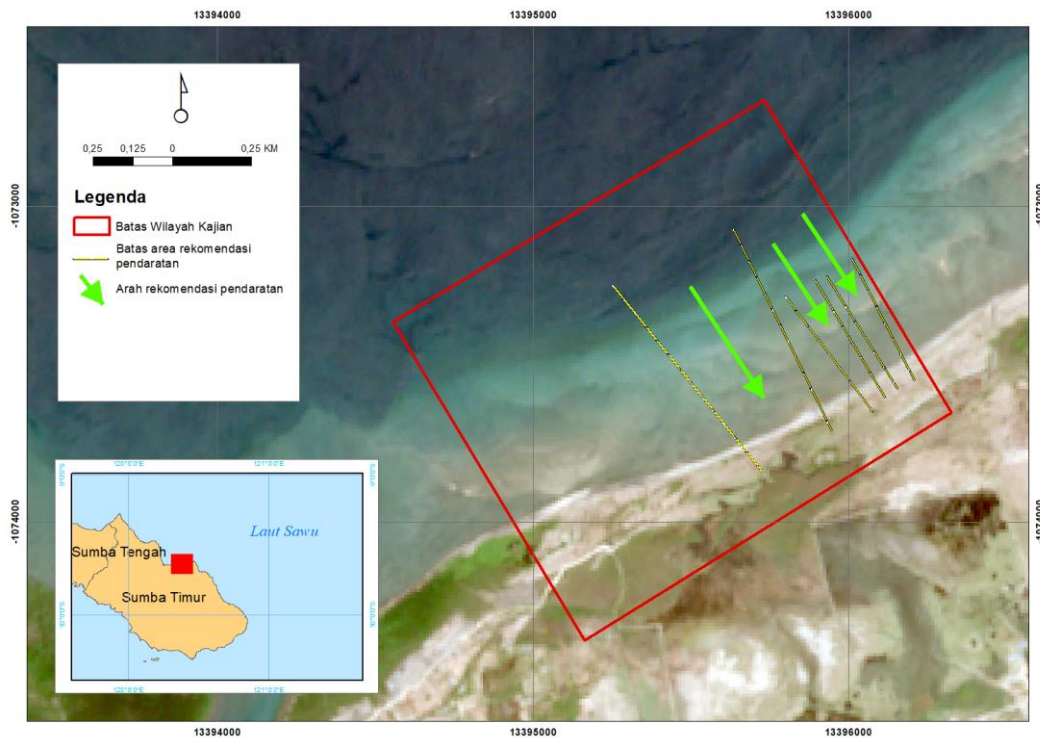
4.5.4 Rekomendasi Alur Pendaratan Kapal

Hasil kesesuaian pendaratan kapal yang didapatkan dengan overlay multikriteria sudah bisa menggambarkan dengan jelas wilayah mana saja yang paling baik untuk digunakan sebagai alur pendaratan kapal LST. Namun, perlu dilakukan analisis lanjutan secara keseluruhan untuk mendapatkan alur rekomendasi untuk pendaratan kapal LST secara jelasnya. Analisis yang dilakukan akan menggunakan kelima parameter yang telah digunakan namun juga memerhatikan faktor lainnya yang dapat diamati.

Hasil analisis untuk alur rekomendasi pendaratan kapal LST ditampilkan pada gambar 4.11. Didapatkan tiga alur rekomendasi untuk pendaratan, satu alur yang dapat memuat banyak kapal dan dua alur yang lebih sempit sehingga hanya dapat dilakukan untuk pendaratan dengan tidak terlalu banyak kapal. Jika dilihat kembali pada peta kesesuaian sebetulnya dimungkinkan untuk membuat empat alur, namun opsi alur yang paling barat (kiri pada peta) tidak diambil karena jika melihat kembali peta batimetri hasil SDB pola gradien pantai pada area tersebut cenderung tidak lurus dan curam.

Lebar pantai dari satu alur rekomendasi yang paling lebar adalah 275 meter, dengan lebar sejumlah tersebut dapat memuat pendaratan kapal yang cukup banyak (lebih dari 10 kapal secara bersamaan). Jika melihat contoh alutsista kapal LST yang dimiliki oleh TNI seperti KRI Teluk Youtefa (lebar 18 meter), KRI Teluk Lada (lebar 16 meter), dan KRI Teluk Bintuni (lebar 13 meter) rata-rata lebar kapal LST bervariasi pada nilai 13-18 meter. Tentu lebar kapal tidak serta merta dapat dijumlahkan untuk mengisi nilai terbanyak dari lebar alur rekomendasi karena dalam operasi di lapangan tentu dibutuhkan jarak antar kapal untuk mendarat karena kapal diperairan

bergerak dinamis. Jika 10 kapal (total kira-kira 180 meter) diasumsikan dapat mendarat pada waktu yang sama pada alur rekomendasi paling lebar maka masih terdapat sisa ruang sepanjang kira-kira 95 meter yang dapat digunakan sebagai jarak antar kapal.



Gambar 4.12 Peta alur rekomendasi pendaratan kapal LST

Lebar pantai dua alur rekomendasi yang lebih sempit hanya selebar 65 meter. Lebar pantai dengan sejumlah tersebut tentu hanya dapat memuat kapal LST kira-kira 2-3 kapal saja jika mendarat secara bersamaan. Tentu jumlah tersebut cukup sedikit mengingat pada masa tanggap darurat bencana semua harus serba cepat maka semakin banyak jumlah kapal yang dapat mendarat akan semakin baik karena akan dapat menyalurkan logistik bantuan secara lebih masif dan cepat.

Mencermati wilayah kajian jika dibandingkan dengan wilayah lain dapat dikatakan wilayah kajian merupakan wilayah yang cukup baik untuk dilakukan pendaratan kapal LST karena kelas klasifikasi yang dibuat pada

peta kesesuaian merupakan kelas secara universal, bukan hanya memuat variasi yang ada pada wilayah kajian saja. Maka dari itu didapatkan kelas sangat sesuai yang merupakan representasi secara umumnya wilayah pesisir tidak hanya spesifik pada wilayah kajian. Contohnya adalah pada parameter arus, arus pada wilayah kajian cenderung sangat tenang jika dilihat pada kelas klasifikasi secara universal sehingga menjadi sangat baik untuk pendaratan kapal LST.